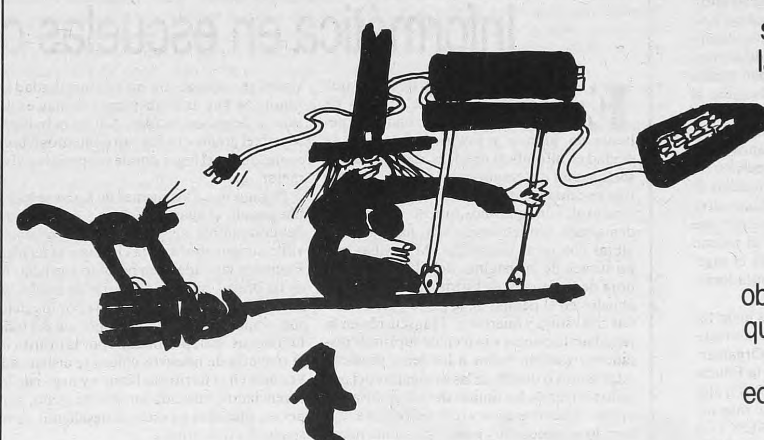
Futuro


Alejandro Kacero

COMPUTADORAS Y EDUCACION

EL TALISMAN

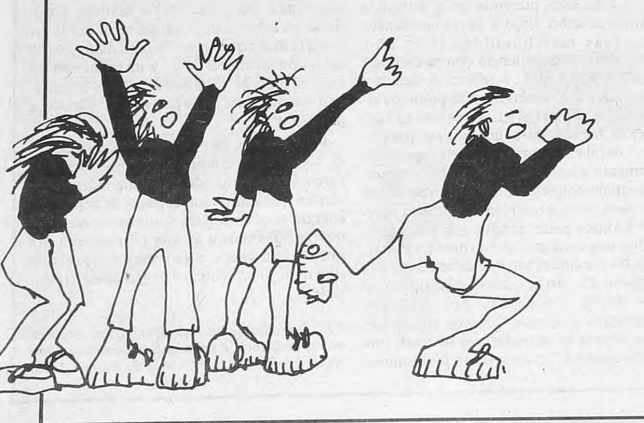
Apretar una tecla de la computadora, dibujar una línea con el curso significa, para algunos, ingresar en "la magia de la tecnología". En educación, especialmente en el sector primario, los sentimientos que suscitan las máquinas en docentes y padres oscilan entre la resistencia cerril y la aceptación acrítica. El interrogante que surge con más fuerza —y es una pregunta, no una objeción— es en calidad de qué pueden acompañar las computadoras al sistema educativo argentino, que en sí mismo es obsoleto. En este número de **Futuro**, se presentan dos experiencias con computadoras y estudiantes, una realizada en las llamadas escuelas carenciadas y otra, en un colegio privado. Lo planteado es apenas una aproximación tangencial al interrogante.



NEUTRINOS

En 1931 el físico teórico Wolfgang Pauli propuso la existencia de una nueva partícula para dar cuenta de la energía y el impulso faltantes en los procesos nucleares conocidos como desintegraciones Beta (o radiactividad Beta). Según Paoli, la hipotética partícula debía ser eléctricamente neutra y poseer una masa muy pequeña o quizás absolutamente nula. Como consecuencia de estas características negativas, su poder de penetración en la materia se presume inmenso: un neutrino debe ser capaz de atravesar la Tierra entera sin producir efecto alguno y por esta razón se lo llamó la partícula "fantasmal" de la física. La posibilidad de detectar un neutrino en la forma habitual, por choques con otras partículas, es, por lo tanto, ínfima y durante mucho tiempo fue considerada una empresa quimérica. En 1956, cuando ya existían reactores nucleares —que son fuentes torrenciales de neutrinos— y con el auxilio de detectores muy masivos y perfeccionados, se logró visualizar las primeras intercepciones de neutrinos, que pasaron a ser de ahí en adelante partículas "palpables", reales como las otras que se conocen.

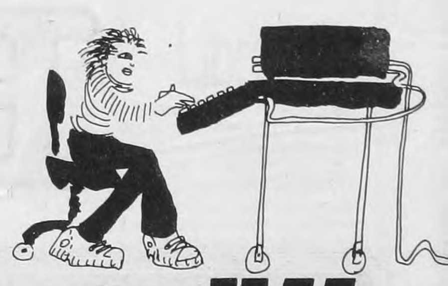
Barry C. Barish, *Scientific American.*



2/3
Informática en escuelas carenciadas, *por Roberto González Gentile*

Viñuela

EL RIESGO DEL ALUMNO PROGRAMADO



Por Graciela C. Clivaggio/ CyT

Algunos atletas de guardapolvo blanco o traje sastre intentan saltar al años 2000 con una garrocha de tiza mientras otros sacaron un pasaporte de miles de bits (unidad mínima de información) para sus educandos.

Una vez más en la Argentina se polarizan las opiniones pese a que "tiza o computadora" es una falsa opción, especialmente cuando muchos docentes utilizan los bits como puntero.

"Los maestros y profesores han empezado a usar el poder de la computadora para presentar el material de siempre de una manera distinta. Es preciso, en cambio, detenernos y reexaminar tanto el contenido como el método de enseñanza que debería basarse también en mejores teorías de aprendizaje", afirma el ingeniero argentino Horacio C. Reggini, miembro de número de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. "Este impulso inicial de los educadores no es extraño —aclara Reggini—, en realidad es típico en la mayoría de la gente que se conecta con una tecnología nueva."

Según Reggini las computadoras se usan a veces como simples calculadoras, limitándose entonces a una pobre resolución numérica de los problemas clásicos que además están generalmente disociados de la realidad cotidiana y de los intereses personales de los alumnos. "Instruir a niños o adolescentes en lenguajes de computación Basic, Fortran, Cobol o Pascal, para resolver ecuaciones o automatizar facturaciones contables —enfatiza el especialista argentino— no interesa desde un punto de vista educativo profundo; puede ser, incluso, contraproducente."

En la galería de propuestas con poca imaginación figura el "alumno programado" que debe trabajar con la computadora hasta responder correctamente a los interrogantes seleccionados por maestros mediante una programación previa. Esta modalidad reedita los antiguos cuestionarios orales dirigidos al conjunto de la clase.

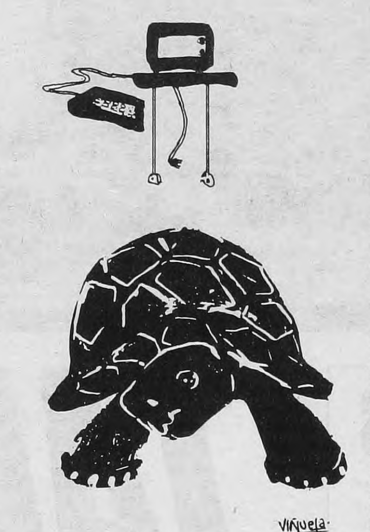
"Desafortunadamente, la computadora refuerza en muchos casos la enseñanza de temas inútiles, elegidos sólo porque pueden resolverse con rapidez. El papel primordial de la computadora en una función imaginativa y original debería ser el de un elemento que se entrega al estudiante para que él mismo descubra y experimente", enfatiza el ingeniero Reggini en su libro *Computadoras: ¿creatividad o automatismo?*

Mientras los países desarrollados invierten recursos para que el Logo abone la creatividad de los futuros genios, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) alista el plan que lanzará en 1990, año internacional de la alfabetización. La UNESCO se propone erradicar, de aquí al año 2000, el analfabetismo que afecta a unos 890 millones de personas, de las cuales el 98% se encuentra en países subdesarrollados y a la cola del avance informático.

Algunos docentes preguntan si "es moral" pedir computadoras cuando los supuestos pilares de la educación argentina se asemejan a los elefantes o la tortuga, según el caso, que sostenían el mundo antes de que Colón diera su lección de geografía. Otros educadores, sin tener en claro para qué, exigen el aula informática. "Después veremos —declaran—, lo importante es no quedarse atrás." Lo cierto es que silenciosamente, sin quitar australes al fondo de materiales comunes y en un esfuerzo codo a codo con padres y empresas, un creciente número de cooperadoras escolares suman la computadora al establecimiento. Las iniciativas se independizaron en muchos casos del Ministerio o la Dirección General de Escuelas y hoy en día los avisos clasificados reclaman profesores de computación.

No obstante la tiza persiste en la mentalidad de varios sectores, después de todo el polvillo fue una sufrida realidad durante largos años. "Es imprescindible que los docentes comprendan cabalmente la renovación intelectual que exige el uso de las computadoras como nuevos medios de exploración y pensamiento", afirma Reggini. Para este investigador, que participó en proyectos del Instituto Tecnológico de Massachusetts, polo del desarrollo informático, los niños gozan de las computadoras por la naturaleza interactiva del diálogo, porque ellos tienen el timón de la situación y porque hacen cosas "reales" en lugar de cumplir con deberes aburridos. Estos hechos, sumados a la forma visual o auditiva del resultado, dan un carácter fuertemente personal a la experiencia.

Ahí están, disponibles, atractivas, ociosas. ¿Serán una maestra como tantas o, libres de dos turnos escolares y labores hogareñas trabajarán por la realización total y personal del alumno reflejado en su pantalla? Invertir los bits en el futuro no parece fácil, el trabajo recién empieza y ni miras de recreo.



"UNA ... SIN A...

Por Moira Soto

En materia de computación, los que estamos en educación nos encontramos buceando una serie de alternativas que en la Argentina son relativamente pocas y nuevas", dice Jorge Apel, director del Jean Piaget, un colegio primario que incorporó la computación a la enseñanza en el '82.

Básicamente, esas alternativas son tres para trabajar en educación primaria: que el chico trabaje interactuando con la máquina, armando su propio programa en un lenguaje especial, creado con una influencia muy fuerte de la psicología piagetiana, que se denomina Logo. Otro gran rubro es la enseñanza asistida por computadoras, que se realiza con programas creados para chicos quienes pueden estudiar matemática, lengua, física, biología, geografía, etc., a través de programas cerrados (algunos de estos programas se preparan en nuestro país; otros, en general se traen de los Estados Unidos y

Por Lic. Roberto González Gentile

Informática en escuelas carenciadas

El mundo de los cuentos de hadas que asombró la infancia de muchos de nosotros rueda ya como una vieja película en blanco y negro: sobrevolar la ciudad en alfombras mágicas, dar vuelta una sortija para que se abran las puertas del castillo encantado, que la bestia se vuelva príncipe azul, son episodios que no sorprenden demasiado a los chicos de hoy, habituados a vibrar con otras maravillas. Maravillas que no surgen de las páginas del libro leído a la hora de la siesta ni de historias contadas por abuelos en el tiempo de la gripe y los inviernos con estufa y querosén. Transcurren en la realidad: la ciencia y la técnica suprimen distancias, vuelven bellos a los feos, predicen cataclismos o descifran las incógnitas del pasado sorteando los límites de la memoria humana. Sin embargo —y todos de alguna manera lo sabemos muy bien— ese clima mágico que generan, no se respira del mismo modo en todos los países del planeta ni tampoco en los diversos grupos humanos que integran los mismos. Aquí no más, la mayoría de nuestros chicos contemplan los milagros de la tecnología como si sucedieran en otra galaxia, a través de la distancia sideral que cabe entre ella y el destino que les toca vivir. Ni cuentos de abuelos ni libro leído a la hora de la siesta, sino un mundo en colores, extragaláctico pero que es de verdad y les da vuelta cási al alcance de la mano. Un mundo surgido como de la lámpara de Aladino que deben contemplar desde afuera, como desde la vereda de enfrente, porque "se mira y no se toca", porque es de otros. Allí, en la otra galaxia o en la vereda de enfrente, hay otros chicos. Bien nutridos, creciendo con comodidad en sitios sin mucho frío ni calor, en lugares donde siempre hay una cama blanda donde descansar de esa carrera loca en la que acompañan a una cultura a la que el progreso le estalla día a día en fantásticas explosiones en cadena. Allí no hay mortandad infantil, no hay analfabetismo, no hay exclusión ni deserción escolar. Allí no es habitual repetir el grado y todos van contentos a la escuela, que es el lugar donde se aprende a vivir mejor.

Dijimos que a los cuentos de hadas se les había pasado el cuarto de hora y que Aladino debía arrumbar su lámpara porque las maravillas surgen ahora de la ciencia y la técnica. Es cierto, las hadas han perdido vigencia, no así las brujas, que con gambetas de escoba, siguen diagramando la injusticia por los cielos que, como el nuestro, no siempre son del todo luminosos. Así, plafonados por la injusticia, la mayoría de nuestros chicos se aíslan cada vez más en el territorio blanco y negro de los carenciados, mirando un mundo ajeno, para pocos, mientras les crece el desaliento, la resignación o la bronca.

El proyecto T.A.P.A. (talleres autogestionados de producción y aprendizaje) que estamos realizando desde la Dirección de Ciencia y Técnica, pretende llevar la técnica informática sobre todo a las comunidades educativas más humildes (este año ampliaremos la experiencia con la creación de los T.A.P.A.C. y T. —talleres de ciencia y técnica). A través de las mismas pudimos vivenciar que no hay tal galaxia lejana ni fundamento alguno para un destino irreversible. Los pibes en nuestros talleres aprenden velozmente y con eficacia porque incorporan grupalmente elementos que van a servirles para vivir; y también aprenden a enseñar: "Es lindo poder enseñar a la señorita", nos dijo una nena en Los Hornos (La Plata). Nadie les impone el uso que deben darle a la computadora, eso se decide en conjunto, al cabo de la discusión, del diálogo: "Podríamos averiguar cuántos chicos del barrio irían a la secundaria si tuvieran una escuela cerquita", concluyeron los alumnos de una escuela de Florencio Varela antes de elaborar e imprimir en el procesador de textos una encuesta que ellos mismos administraron en el vecindario.

Congregados por el T.A.P.A. hemos visto a los vecinos discutir sobre sus problemas comunes, seleccionar los más apremiantes, concebir y planificar caminos de solución. Algunos de sus proyectos podrían servirse de la computadora. "¿Y qué es una computadora?", se animó por fin a preguntar una señora después de un largo silencio en medio de la charla de sus vecinos y agregó: "Yo quiero saber cómo se maneja porque si nos puede ayudar a mejorar aunque sea un poquito, a mí esto me interesa". Entonces una mujer —apenas pasaba los 40, 13 hijos, 5 nietos, muchos de ellos alumnos de la escuela, con toda la energía necesaria para saltar entre dos mundos— dijo: "Yo voy a venir a ese taller que usté nos cuenta, es un sacrificio porque yo no tengo tiempo para nada, pero si no hacemos algo para aprender, vamos a estar cada vez peor". "Yo también (continuó un niño) si no, cuando terminás la escuela te dicen que no servís para nada y voy a venir con mi abuela". Y un señor con un bebé en brazos: "Si a nuestros hijos les enseñan menos que a otros nunca vamos a progresar".

Poco a poco, en ése y en otros encuentros de vecinos, las comunidades descubren sus carencias, las priorizan, conciben ideas y advierten que juntos son capaces de generar la energía necesaria para cambiar su destino; que la informática es una herramienta útil que los va a ayudar a vivir mejor; que el destino de vivir en blanco y negro no es irreversible.

* *R. González Gentile es director del Departamento de Ciencia y Técnica de la Dirección General de Escuelas de la Provincia de Buenos Aires.*

EL RIESGO DEL ALUMNO PROGRAMADO

Por Graciela C. Clivaggio/ CyT

Algunos atletas de guardapolvo blanco o traje sastre intentan saltar al años 2000 con una garrocha de tiza mientras otros sacaron un pasaporte de miles de bits (unidad mínima de información) para sus educandos.

Una vez más en la Argentina se polarizan las opiniones pese a que "tiza o computadora" es una falsa opción, especialmente cuando muchos docentes utilizan los bits como puntero.

"Los maestros y profesores han empezado a usar el poder de la computadora para presentar el material de siempre de una manera distinta. Es preciso, en cambio, detenernos y reexaminar tanto el contenido como el método de enseñanza que debería basarse también en mejores teorías de aprendizaje", afirma el ingeniero argentino Horacio C. Reggini, miembro de número de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. "Este impulso inicial de los educadores no es extraño —aclara Reggini—, en realidad es típico en la mayoría de la gente que se conecta con una tecnología nueva."

Según Reggini las computadoras se usan a veces como simples calculadoras, limitándose entonces a una pobre resolución numérica de los problemas clásicos que además están generalmente disociados de la realidad cotidiana y de los intereses personales de los alumnos. "Instruir a niños o adolescentes en lenguajes de computación Basic, Fortran, Cobol o Pascal, para resolver ecuaciones o automatizar facturaciones contables —enfatiza el especialista argentino— no interesa desde un punto de vista educativo profundo; puede ser, incluso, contraproducente."

En la galería de propuestas con poca imaginación figura el "alumno programado" que debe trabajar con la computadora hasta responder correctamente a los interrogantes seleccionados por maestros mediante una programación previa. Esta modalidad reedita los antiguos cuestionarios orales dirigidos al conjunto de la clase.

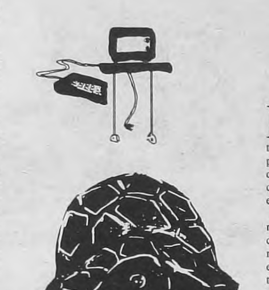
"Desafortunadamente, la computadora refuerza en muchos casos la enseñanza de temas inútiles, elegidos sólo porque pueden resolverse con rapidez. El papel primordial de la computadora en una función imaginativa y original debería ser el de un elemento que se entrega al estudiante para que él mismo descubra y experimente", enfatiza el ingeniero Reggini en su libro *Computadoras: ¿creatividad o automatismo?*

Mientras los países desarrollados invierten recursos para que el Logo abone la creatividad de los futuros genios, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) alista el plan que lanzará en 1990, año internacional de la alfabetización. La UNESCO se propone erradicar, de aquí al año 2000, el analfabetismo que afecta a unos 890 millones de personas, de las cuales el 98% se encuentra en países subdesarrollados y a la cola del avance informático.

Algunos docentes preguntan si "es moral" pedir computadoras cuando los supuestos pilares de la educación argentina se asemejan a los elefantes o la tortuga, según el caso, que sostenían el mundo antes de que Colón diera su lección de geografía. Otros educadores, sin tener en claro para qué, exigen el aula informática. "Después veremos —declaran—, lo importante es no quedarse atrás." Lo cierto es que silenciosamente, sin quitar australes al fondo de materiales comunes y en un esfuerzo codo a codo con padres y empresas, un creciente número de cooperadoras escolares suman la computadora al establecimiento. Las iniciativas se independizaron en muchos casos del Ministerio o la Dirección General de Escuelas y hoy en día los avisos clasificados reclaman profesores de computación.

No obstante la tiza persiste en la mentalidad de varios sectores, después de todo el polvillo fue una sufrida realidad durante largos años. "Es imprescindible que los docentes comprendan cabalmente la renovación intelectual que exige el uso de las computadoras como nuevos medios de exploración y pensamiento", afirma Reggini. Para este investigador, que participó en proyectos del Instituto Tecnológico de Massachusetts, polo del desarrollo informático, los niños gozan de las computadoras por la naturaleza interactiva del diálogo, porque ellos tienen el timón de la situación y porque hacen cosas "reales" en lugar de cumplir con deberes aburridos. Estos hechos, sumados a la forma visual o auditiva del resultado, dan un carácter fuertemente personal a la experiencia.

Ahí están, disponibles, atractivas, ociosas. ¿Serán una maestra como tantas o, libres de dos turnos escolares y labores hogareñas trabajarán por la realización total y personal del alumno reflejado en su pantalla? Invertir los bits en el futuro no parece fácil, el trabajo recién empieza y ni miras de recreo.



"UNA MAQUINA PODEROSA SIN APOYO PEDAGOGICO"

Por Moira Soto

En materia de computación, los que estamos en educación nos encontramos buceando una serie de alternativas que en la Argentina son relativamente pocas y nuevas", dice Jorge Apel, director del Jean Piaget, un colegio primario que incorporó la computación a la enseñanza en el '82.

Básicamente, esas alternativas son tres para trabajar en educación primaria: que el chico trabaje interactuando con la máquina, armando su propio programa en un lenguaje especial, creado con una influencia muy fuerte de la psicología piagetiana, que se denomina Logo. Otro gran rubro es la enseñanza asistida por computadoras, que se realiza con programas creados para chicos quienes pueden estudiar matemática, lengua, física, biología, geografía, etc., a través de programas cerrados (algunos de estos programas se preparan en nuestro país; otros, en general se traen de los Estados Unidos y se traducen). Se trata de una suerte de ayudante del maestro que respeta la metodología habitual de la enseñanza, un recurso audiovisual más que puede llegar a ciertos grados de sofisticación. Un tercer camino es el de los utilitarios, también de aplicación en los colegios. Los más usuales son los que tienen que ver con la utilización de la palabra (procesamiento de textos, posibilidad de hacer un diario en la computadora que después salga en la impresora, etc.).

"Estos tres caminos no son excluyentes, pero tampoco resultan necesariamente complementarios", comenta Jorge Apel. "Dos son más versátiles: el primero y el tercero. El trabajo con Logo, sumamente abierto y no dirigido, también trae sus dificultades. Se trata de un lenguaje que tiene un resultado gráfico inmediato: se aprietan unas teclas y se mueve una figurita que se llama tortuga. Es decir, el chico no tiene que dar una gran cantidad de órdenes para que pase algo, es más rápida la interacción."

Un toque de distinción

"Con el lenguaje Logo, las posibilidades son infinitas y no hay parámetros fijos", puntualiza el director del colegio Piaget. "Nuestro problema, cuando empezamos a trabajar, fue establecer la vinculación con el aula. No hacer de la computadora una clase de educación física donde el cuerpo se divide en pedazos. El riesgo es repetir ese esquema de disociación, malogrando así las enormes posibilidades de una herramienta que está muda pero que es muy poderosa para interactuar conmigo. Por eso el trabajo con la computadora debe estar relacionado con los contenidos que la maestra está enseñando."

Según Apel estas máquinas tienen un cierto prestigio cultural, "si no, nadie hubiera querido que sus hijos aprendiesen computación, y menos el lenguaje Logo. Pero como parece que es el futuro de la vida, y los padres quieren asegurar el futuro a sus hijos, no hay oposición. Sin embargo, llega un momento en que los progenitores empiezan a desalentar el lenguaje Logo para promover el Basic, que se supone que es el que comercialmente va a funcionar mejor. Como decía, nuestro problema es relacionar el trabajo en Logo con el trabajo en el aula. Es un problema serio. Paper, el inventor de este lenguaje, sostiene que la matemática que funciona actualmente existe porque cuando se empezó a aplicar lo único que había era lápiz y papel. Y se decidió que no había mejor cosa para saber matemática que hacer cuentas con lápiz y papel. No sé si esto es cierto o no, pero la idea es fascinante. Porque si nos dejemos guiar por lo que en matemática se puede hacer en Logo, estaremos haciendo probabilidad, azar, otra clase de geometría no euclídea sino topológica. Estaremos haciendo en la primaria problemas de física que ahora se estudian en segundo año, como vectores, choque de vectores, suma de fuerzas, suma de vectores. Pero esto no se puede hacer todavía porque no están los instrumentos culturales y pedagógicos que combinen con esta herramienta".

Otro de los aspectos que se trabaja con Logo es el "si-entonces". Es decir, si el chico hace tal cosa, entonces va a pasar tal otra. Este condicional —básico para la ciencia en general— en la escuela se trabaja poco. Sin embargo, los chicos lo emplean en los juegos. Pero en la escuela, más allá del cálculo "si lo hago bien, la maestra me va a poner una buena nota", hay pocas posibilidades. En ciertos aspectos, el trabajo con Logo se asemeja a la técnica del ajedrez.

El error permitido

"En la escuela Piaget empezamos en el '82, con los chicos más grandes y fuera de hora, y cada vez fuimos bajando más la edad", dice Jorge Apel. "Creo que en la Argentina todavía no ponemos la mejor máquina al alcance de los chicos, pero en lo posible deberíamos poner a su alcance la mejor máquina con la mejor técnica", agrega.

La impresora, por su parte, brinda la oportunidad de mayor conexión con el grado: "En nuestra escuela, los chicos hicieron una revista totalmente en la computadora. Tanto es así que vinieron los maestros a decirnos: 'No sabemos nada de lo que están hacindo los alumnos'. Se sintieron descolocados. Se encontraron con que podían jugar con los resultados, pero no interactuar para incidir en la producción, lo que en cierto modo permitió una variante creativa liberada de la tutela del adulto".

Según explica Jorge Apel, el lenguaje Logo tiene vinculación con el error. Más que aceptado, el error está permitido. Es parte inherente del idioma equivocarse y después corregir. Se borra y ya está, sin que queden marcas, como en el cuaderno. Tampoco importa el tiempo que se tarda, lo cual genera una dinámica muy particular en las clases.

"Entre los utilitarios, el procesador de textos realmente nos ha cambiado la vida", remarca Jorge Apel. "Con la impresora hubo un avance impresionante de la computación en la escuela. Se dejaba la computadora libre para la tarde, y los chicos iban a trabajar con la impresora y la máquina, pasaban sus cosas, se las distribuían a otros chicos... Es decir, si uno con una impresora puede sacar 15 copias, hace un problema, aprieta una tecla y se distribuyen esas copias a los chicos en minutos. Entonces la velocidad de intercambio se ha incrementado, todos corrigen los errores de todos, se copia, se limpia".

De todos modos, renovar la técnica no implica necesariamente renovar la filosofía o la pedagogía. La experiencia de la escuela Piaget demuestra que los mismos maestros que no evidenciaron demasiado interés en aprovechar una beca para computación en el '82, en los años siguientes comenzaron a acercarse con atención creciente, aunque no faltaban quienes decían que las máquinas los superaban, que ya no estaban para esos trotes. Sin embargo, para este año, ya hubo un pedido concreto de los maestros de trabajar en computación.

"Creo que a la computación la vamos a usar sí o sí en el futuro —concluye Jorge Apel—. Entonces, será mejor que nos habituemos lo antes posible y aprendamos a usarla. El tema con la computadora es ver si nos va a ayudar a que los chicos tengan más agilidad, más información, más posibilidad de intercambio entre sí, más creatividad, más pensamiento autónomo. O si apenas se va a usar para acumular mayores cantidades de material sin sentido. Depende de la filosofía educativa que la computadora se convierta en una poderosa máquina de información y creatividad".

Sólo para entendidos

Para el doctor Enzo R. Gentile, profesor de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, no hay duda de que la computación puede revolucionar la enseñanza de la matemática y de otras ciencias: "La razón está en que el individuo puede no sólo soñar, imaginar, sino también verificar. Si uno tiene una idea, una conjetura, o sospecha de cierta propiedad, puede implementar un programa y ver así la posibilidad de verificarla o analizar su grado de validez". Para apoyar sus palabras, el profesor Gentile propone un ejemplo matemático, obviamente sólo para entendidos: "Hace algunos años, alguien en la Universidad de Siracusa, en el estado de Nueva York, observó una propiedad del siguiente algoritmo (llamado de Siracusa):

Dado n = 1, 2, 3, 4, 5... se lo somete a la siguiente operación

n ---▶ n/2 si n es par

n ---▶ 3n + 1 si n es impar

Esta operación se repite y *se observa* que en algún momento se llega al 1. Por ejemplo

7 ---▶ 22 ---▶ 11 ---▶ 34 ---▶ 17 ---▶ 52 --▶ 26 ---▶ 13 ---▶ 40 --▶ 20 --▶ 10 ---▶ 5 ---▶ 16 ---▶ 8 ---▶ 4 --▶ 2 ---▶ 1

No se sabe si *cualquiera sea n* siempre se llega a 1 reiterando el proceso".

"Es muy fácil", prosigue el profesor Enzo R. Gentile, "implementar un programa y verificar para una inmensa cantidad de números que la conjetura es cierta para esos números. Pero repito, no se sabe en general. Entonces, usted puede mediante una computadora obtener valiosísima información en apoyo o no de cierta conjetura. Hay miles de tales ejemplos. Y uno a mano, no podría hacer casi nada.."

"Pero el hecho fundamental es que uno tiene que estar provisto de una buena dosis de curiosidad y de teoría para implementar programas. Los programas que se compran no brindan gran margen de posibilidad de crear. Ahora, manejar una teoría o resultados es un problema serio y sólo se logra a través de un estudio consciente, pausado, reflexivo. Mi punto es pues que la Computadora (a la que nombro con mayúscula pues le tengo un gran respeto) es un auxiliar fundamental y diría que ineludible de la educación moderna. Pero es nociva e inútil en manos rutinarias, utilizada en forma mecánica. Por ejemplo, habría que preguntarse si esos juegos mecánicos que han invadido las ciudades sirven para desarrollar la inteligencia. Mi pregunta es: ¿Quiénes van a enseñar o utilizar la computación para mejorar la educación? Si son los docentes actuales, particularmente los de la escuela secundaria, entonces que Dios nos ayude... Primeramente, hay que formar docentes. No tengo la menor duda. Para ellos hacen falta verdaderos maestros".

Por Lic. Roberto González Gentile

Informática en escuelas carenciadas

El mundo de los cuentos de hadas que asombró la infancia de muchos de nosotros rueda ya como una vieja película en blanco y negro: sobrevolar la ciudad en alfombras mágicas, dar vuelta una sortija para que se abran las puertas del castillo encantado, que la bestia se vuelva príncipe azul, son episodios que no sorprenden demasiado a los chicos de hoy, habituados a vibrar con otras maravillas. Maravillas que no surgen de las páginas del libro leído a la hora de la siesta ni de historias contadas por abuelos en el tiempo de la gripe y los inviernos con estufa y querosén. Transcurren en la realidad: la ciencia y la técnica suprimen distancias, vuelven bellos a los feos, predicen cataclismos o descifran las incógnitas del pasado sorteando los límites de la memoria humana. Sin embargo —y todos de alguna manera lo sabemos muy bien— ese clima mágico que generan, no se respira del mismo modo en todos los países del planeta ni tampoco en los diversos grupos humanos que integran los mismos. Aquí no más, la mayoría de nuestros chicos contemplan los milagros de la tecnología como si sucedieran en otra galaxia, a través de la distancia sideral que cabe entre ella y el destino que les toca vivir. Ni cuentos de abuelos ni libro leído a la hora de la siesta, sino un mundo en colores, extragaláctico pero que es de verdad y les da vuelta casi al alcance de la mano. Un mundo surgido como de la lámpara de Aladino que deben contemplar desde afuera, como desde la vereda de enfrente, porque "se mira y no se toca", porque es de otros. Allí, en la otra galaxia o en la vereda de enfrente, hay otros chicos. Bien nutridos, creciendo con comodidad en sitios sin mucho frío ni calor, en lugares donde siempre hay una cama blanda donde descansar de esa carrera loca en la que acompañan a una cultura a la que el progreso le estalla día a día en fantásticas explosiones en cadena. Allí no hay mortandad infantil, no hay analfabetismo, no hay exclusión ni deserción escolar. Allí no es habitual repetir el grado y todos van contentos a la escuela, que es el lugar donde se aprende a vivir mejor.

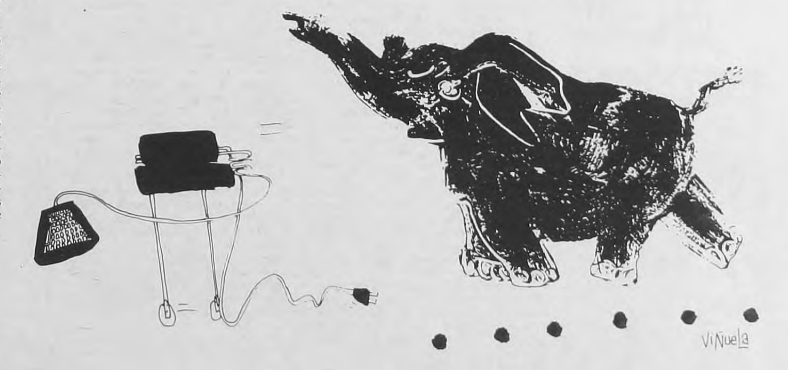
Dijimos que a los cuentos de hadas se les había pasado el cuarto de hora y que Aladino debía arrumbar su lámpara porque las maravillas surgen ahora de la ciencia y la técnica. Es cierto, las hadas han perdido vigencia, no así las brujas, que con gambetas de escoba, siguen diagramando la injusticia por los cielos que, como el nuestro, no siempre son del todo luminosos. Así, plafonados por la injusticia, la mayoría de nuestros chicos se aíslan cada vez más en el territorio blanco y negro de los carenciados, mirando un mundo ajeno, para pocos, mientras les crece el desaliento, la resignación o la bronca.

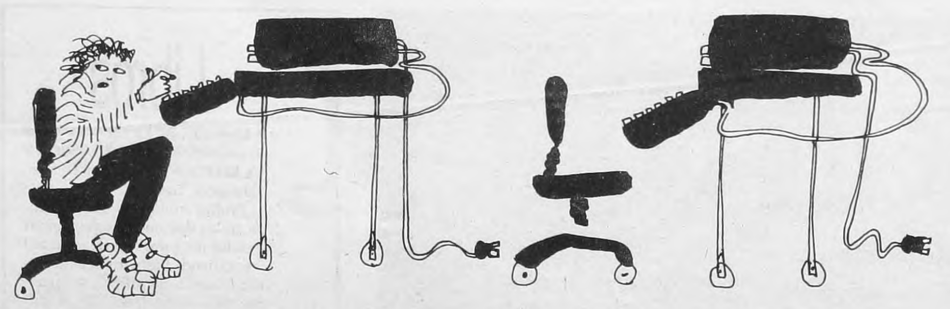
El proyecto T.A.P.A. (talleres autogestionados de producción y aprendizaje) que estamos realizando desde la Dirección de Ciencia y Técnica, pretende llevar la técnica informática sobre todo a las comunidades educativas más humildes (este año ampliaremos la experiencia con la creación de los T.A.P.A.C. y T. —talleres de ciencia y técnica). A través de las mismas pudimos vivenciar que no hay tal galaxia lejana ni fundamento alguno para un destino irreversible. Los pibes en nuestros talleres aprenden velozmente y con eficacia porque incorporan grupalmente elementos que van a servirles para vivir; y también aprenden a enseñar: "Es lindo poder enseñar a la señorita", nos dijo una nena en Los Hornos (La Plata). Nadie les impone el uso que deben darle a la computadora, eso se decide en conjunto, al cabo de la discusión, del diálogo: "Podríamos averiguar cuántos chicos del barrio irían a la secundaria si tuvieran una escuela cerquita", concluyeron los alumnos de una escuela de Florencio Varela antes de elaborar e imprimir en el procesador de textos una encuesta que ellos mismos administraron en el vecindario.

Congregados por el T.A.P.A. hemos visto a los vecinos discutir sobre sus problemas comunes, seleccionar los más apremiantes, concebir y planificar caminos de solución. Algunos de sus proyectos podrían servirse de la computadora. "¿Y qué es una computadora?", se animó por fin a preguntar una señora después de un largo silencio en medio de la charla de sus vecinos y agregó: "Yo quiero saber cómo se maneja porque si nos puede ayudar a mejorar aunque sea un poquito, a mí esto me interesa". Entonces una mujer —apenas pasaba los 40, 13 hijos, 5 nietos, muchos de ellos alumnos de la escuela, con toda la energía necesaria para saltar entre dos mundos— dijo: "Yo voy a venir a ese taller que usté nos cuenta, es un sacrificio porque yo no tengo tiempo para nada, pero si no hacemos algo para aprender, vamos a estar cada vez peor". "Yo también (continuó un niño) si no, cuando terminás la escuela te dicen que no servís para nada y voy a venir con mi abuela". Y un señor con un bebé en brazos: "Si a nuestros hijos les enseñan menos que a otros nunca vamos a progresar".

Poco a poco, en ése y en otros encuentros de vecinos, las comunidades descubren sus carencias, las priorizan, conciben ideas y advierten que juntos son capaces de generar la energía necesaria para cambiar su destino; que la informática es una herramienta útil que los va a ayudar a vivir mejor; que el destino de vivir en blanco y negro no es irreversible.

** R. González Gentile es director del Departamento de Ciencia y Técnica de la Dirección General de Escuelas de la Provincia de Buenos Aires.*





"...MAQUINA PODEROSA ...APOYO PEDAGOGICO"

se traducen). Se trata de una suerte de ayudante del maestro que respeta la metodología habitual de la enseñanza, un recurso audiovisual más que puede llegar a ciertos grados de sofisticación. Un tercer camino es el de los utilitarios, también de aplicación en los colegios. Los más usuales son los que tienen que ver con la utilización de la palabra (procesamiento de textos, posibilidad de hacer un diario en la computadora que después salga en la impresora, etc.).

"Estos tres caminos no son excluyentes, pero tampoco resultan necesariamente complementarios", comenta Jorge Apel. "Dos son más versátiles: el primero y el tercero. El trabajo con Logo, sumamente abierto y no dirigido, también trae sus dificultades. Se trata de un lenguaje que tiene un resultado gráfico inmediato: se aprietan unas teclas y se mueve una figurita que se llama tortuga. Es decir, el chico no tiene que dar una gran cantidad de órdenes para que pase algo, es más rápida la interacción."

Un toque de distinción

"Con el lenguaje Logo, las posibilidades son infinitas y no hay parámetros fijos", puntualiza el director del colegio Piaget. "Nuestro problema, cuando empezamos a trabajar, fue establecer la vinculación con el aula. No hacer de la computadora una clase de educación física donde el cuerpo se divide en pedazos. El riesgo es repetir ese esquema de disociación, malogrando así las enormes posibilidades de una herramienta que está muda pero que es muy poderosa para interactuar conmigo. Por eso el trabajo con la computadora debe estar relacionado con los contenidos que la maestra está enseñando."

Según Apel estas máquinas tienen un cierto prestigio cultural, "si no, nadie hubiera querido que sus hijos aprendiesen computación, y menos el lenguaje Logo. Pero como parece que es el futuro de la vida, y los padres quieren asegurar el futuro a sus hijos, no hay oposición. Sin embargo, llega un momento en que los progenitores empiezan a desalentar el lenguaje Logo para promover el Basic, que se supone que es el que comercialmente va a funcionar mejor. Como decía, nuestro problema es relacionar el trabajo en Logo con el trabajo en el aula. Es un problema serio. Paper, el inventor de este lenguaje, sostiene que la matemática que funciona actualmente existe porque cuando se empezó a aplicar lo único que había era lápiz y papel. Y se decidió que no había mejor cosa para saber matemática que hacer cuentas con lápiz y papel. No sé si esto es cierto o no, pero la idea es fascinante. Porque si nos dejemos guiar por lo que en matemática se puede hacer en Logo, estaremos haciendo probabilidad, azar, otra clase de geometría no euclídea sino topológica. Estaremos haciendo en la primaria problemas de física que ahora se estudian en segundo año, como vectores, choque dé vectores, suma de fuerzas, suma de vectores. Pero esto no se puede hacer todavía porque no están los instrumentos culturales y pedagógicos que combinen con esta herramienta".

Otro de los aspectos que se trabaja con Logo es el "si-entonces". Es decir, si el chico hace tal cosa, entonces va a pasar tal otra. Este condicional —básico para la ciencia en general— en la escuela se trabaja poco. Sin embargo, los chicos lo emplean en los juegos. Pero en la escuela, más allá del cálculo "si lo hago bien, la maestra me va a poner una buena nota", hay pocas posibilidades. En ciertos aspectos, el trabajo con Logo se asemeja a la técnica del ajedrez.

El error permitido

"En la escuela Piaget empezamos en el '82, con los chicos más grandes y fuera de hora, y cada vez fuimos bajando más la edad", dice Jorge Apel. "Creo que en la Argentina todavía no ponemos la mejor máquina al alcance de los chicos, pero en lo posible deberíamos poner a su alcance la mejor máquina con la mejor técnica", agrega.

La impresora, por su parte, brinda la oportunidad de mayor conexión con el grado: "En nuestra escuela, los chicos hicieron una revista totalmente en la computadora. Tanto es así que vinieron los maestros a decirnos: 'No sabemos nada de lo que están hacindo los alumnos'. Se sintieron descolocados. Se encontraron con que podían jugar con los resultados, pero no interactuar para incidir en la producción, lo que en cierto modo permitió una variante creativa liberada de la tutela del adulto".

Según explica Jorge Apel, el lenguaje Logo tiene vinculación con el error. Más que aceptado, el error está permitido. Es parte inherente del idioma equivocarse y después corregir. Se borra y ya está, sin que queden marcas, como en el cuaderno. Tampoco importa el tiempo que se tarda, lo cual genera una dinámica muy particular en las clases.

"Entre los utilitarios, el procesador de textos realmente nos ha cambiado la vida", remarca Jorge Apel. "Con la impresora hubo un avance impresionante de la computación en la escuela. Se dejaba la computadora libre para la tarde, y los chicos iban a trabajar con la impresora y la máquina, pasaban sus cosas, se las distribuían a otros chicos... Es decir, si uno con una impresora puede sacar 15 copias, hace un problema, aprieta una tecla y se distribuyen esas copias a los chicos en minutos. Entonces la velocidad de intercambio se ha incrementado, todos corrigen los errores de todos, se copia, se limpia".

De todos modos, renovar la técnica no implica necesariamente renovar la filosofía o la pedagogía. La experiencia de la escuela Piaget demuestra que los mismos maestros que no evidenciaron demasiado interés en aprovechar una beca para computación en el '82, en los años siguientes comenzaron a acercarse con atención creciente, aunque no faltaban quienes decían que las máquinas los superaban, que ya no estaban para esos trotes. Sin embargo, para este año, ya hubo un pedido concreto de los maestros de trabajar en computación.

"Creo que a la computación la vamos a usar sí o sí en el futuro —concluye Jorge Apel—. Entonces, será mejor que nos habituemos lo antes posible y aprendamos a usarla. El tema con la computadora es ver si nos va a ayudar a que los chicos tengan más agilidad, más información, más posibilidad de intercambio entre sí, más creatividad, más pensamiento autónomo. O si apenas se va a usar para acumular mayores cantidades de material sin sentido. Depende de la filosofía educativa que la computadora se convierta en una poderosa máquina de información y creatividad".

Sólo para entendidos

Para el doctor Enzo R. Gentile, profesor de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, no hay duda de que la computación puede revolucionar la enseñanza de la matemática y de otras ciencias: "La razón está en que el individuo puede no sólo soñar, imaginar, sino también verificar. Si uno tiene una idea, una conjetura, o sospecha de cierta propiedad, puede implementar un programa y ver así la posibilidad de verificarla o analizar su grado de validez". Para apoyar sus palabras, el profesor Gentile propone un ejemplo matemático, obviamente sólo para entendidos: "Hace algunos años, alguien en la Universidad de Siracusa, en el estado de Nueva York, observó una propiedad del siguiente algoritmo (llamado de Siracusa):

Dado n = 1, 2, 3, 4, 5... se lo somete a la siguiente operación

n ---▸ n/2 si n es par

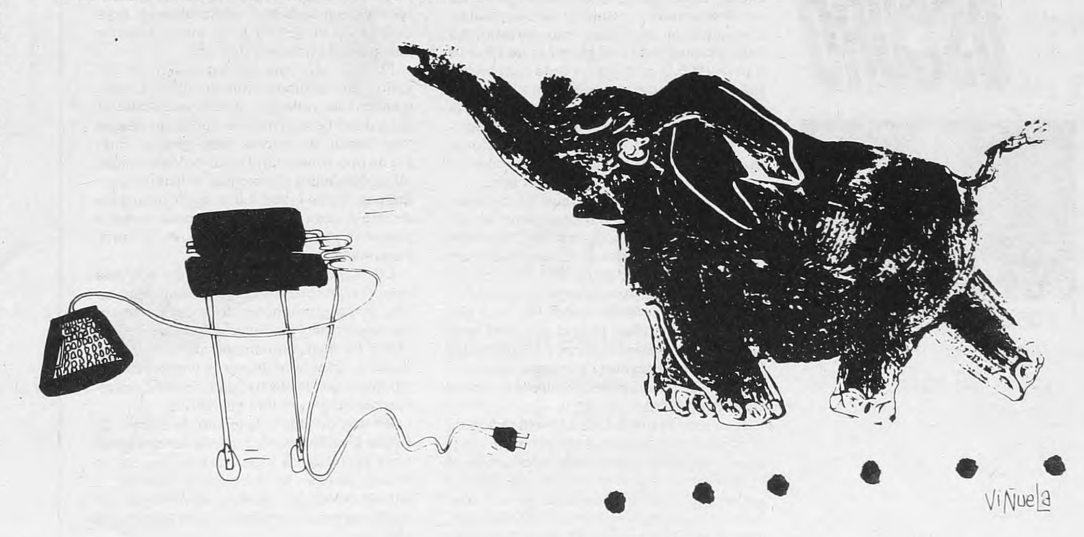
n ---▸ 3n + 1 si n es impar

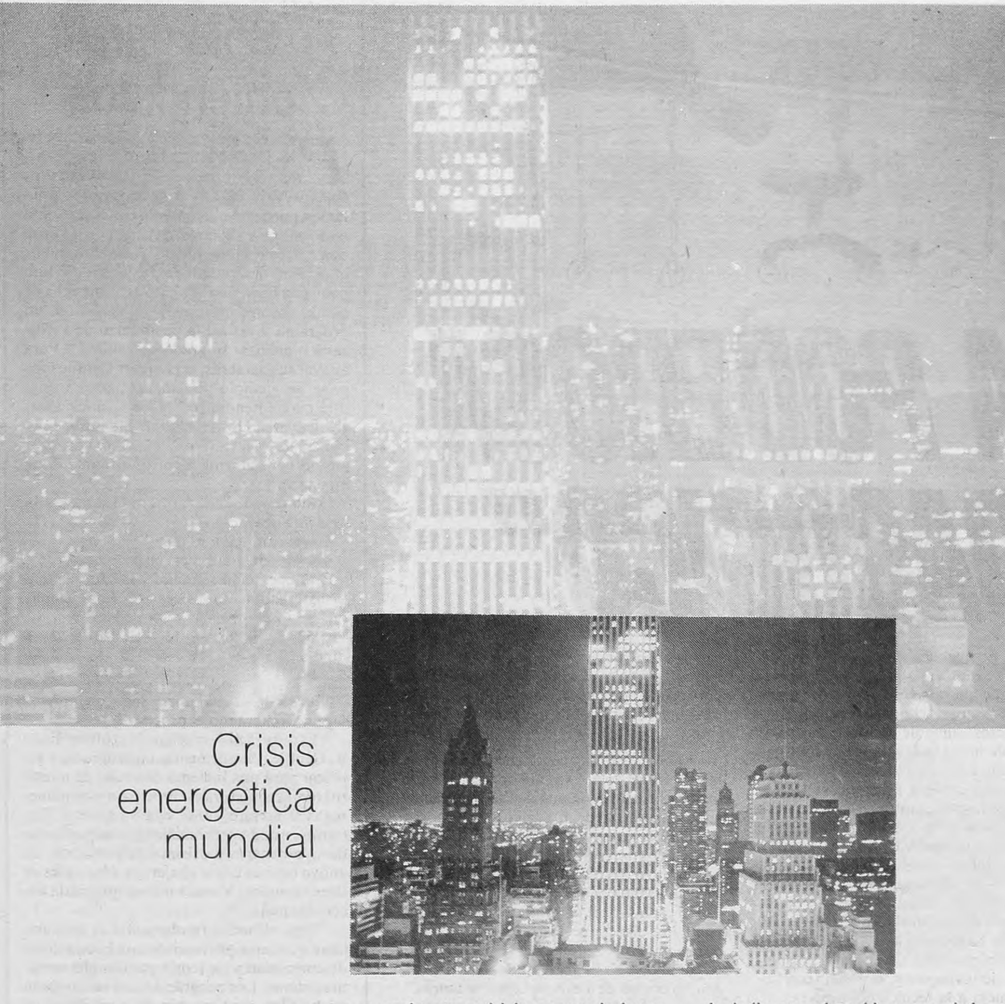
Esta operación se repite y *se observa* que en algún momento se llega al 1. Por ejemplo 7 ---▸ 22 ---▸ 11 ---▸ 34 ---▸ 17 ---▸ 52 --▸ 26 ---▸ 13 ---▸ 40--▸ 20 --▸ 10 ---▸ 5 ---▸ 16 ---▸ 8 ---▸ 4 --▸ 2 ---▸ 1

No se sabe si *cualquiera sea n* siempre se llega a 1 reiterando el proceso".

"Es muy fácil", prosigue el profesor Enzo R. Gentile, "implementar un programa y verificar para una inmensa cantidad de números que la conjetura es cierta para esos números. Pero repito, no se sabe en general. Entonces, usted puede mediante una computadora obtener valiosísima información en apoyo o no de cierta conjetura. Hay miles de tales ejemplos. Y uno a mano, no podría hacer casi nada.."

"Pero el hecho fundamental es que uno tiene que estar provisto de una buena dosis de curiosidad y de teoría para implementar programas. Los programas que se compran no brindan gran margen de posibilidad de crear. Ahora, manejar una teoría o resultados es un problema serio y sólo se logra a través de un estudio consciente, pausado, reflexivo. Mi punto es pues que la Computadora (a la que nombro con mayúscula pues le tengo un gran respeto) es un auxiliar fundamental y diría que ineludible de la educación moderna. Pero es nociva e inútil en manos rutinarias, utilizada en forma mecánica. Por ejemplo, habría que preguntarse si esos juegos mecánicos que han invadido las ciudades sirven para desarrollar la inteligencia. Mi pregunta es: ¿Quiénes van a enseñar o utilizar la computación para mejorar la educación? Si son los docentes actuales, particularmente los de la escuela secundaria, entonces que Dios nos ayude... Primeramente, hay que formar docentes. No tengo la menor duda. Para ellos hacen falta verdaderos maestros".





Crisis energética mundial

DETRAS DE UN VIDRIO OSCURO



Inquietantes vaticinios en materia de apagones extienden su sombra no sólo sobre la Argentina. Estados Unidos, poderoso como es, también corre el riesgo de quedar en penumbras si no entra de lleno en un plan de renovación energética que le permita iluminar sus varios millones de almas. Y ni hablar del Tercer Mundo, en cuyos países, según predicen, el kerosene y las velas pueden convertirse en una constante para iluminar tinieblas.

En síntesis, por falta de luz muchos países pueden tropezarse con el umbral del siglo XXI y quedarse allí, en el umbral nomás, porque la falta de energía repercute en el desarrollo económico.

Según un informe de la revista *The Futurist* en EE.UU. más del 50% de la energía eléctrica que se utiliza en la industria se genera en lugares que se remontan a comienzos de siglos. Muchas de estas plantas tienen entre 30 y 50 años, poseen una tecnología "démodée" y no cumplen con los requisitos necesarios para proteger el medioambiente. Cualquier similitud con casos vernáculos es puramente casual.

¿Perderá EE.UU. su mayor fuente de energía eléctrica?, se pregunta el informe. La estadística prevé la extinción de esas plantas-dinosaurio en un futuro muy cercano. La edad promedio de una planta es de 19 años y para 1995 la gran mayoría de ellas ya habrá cumplido sobradamente con su expectativa de vida. Por lo tanto, se puntualiza, la industria que provee electricidad se encuentra en una encrucijada y las predicciones orientan a que se tomen recaudos para no vivir momentos más bien nocturnales.

Por lo pronto, el Departamento de Energía de EE.UU. produjo recientemente un documento titulado "Energy Security" que detalló los serios problemas que enfrentan los sectores energéticos de dicho país. La demanda eléctrica —predice el informe— seguirá creciendo en un promedio anual del 2 al 3 por ciento, necesitándose para el año 2000 unos 100.000 megavatios más, por lo menos (se necesita un megavatio de energía para distribuir la electricidad necesaria para 750 hogares promedio).

A su vez, el Instituto de Investigación de Energía Eléctrica considera que si el crecimiento anual de la demanda no excediese el 1,4 por ciento, el país necesitaría 250.000 megavatios de nueva capacidad para el año 2010, equivalentes a construir 250 plantas nucleares en los próximos 22 años. Profecías de similar tenor han sido pronunciadas por el Centro de Políticas Ambientales de la Universidad de Harvard y por la American Gas Association.

Un fósforo para Bangladesh

Muchos países en vías de desarrollo experimentan una severa reducción de su poder energético, nos anuncia el informe no muy novedosamente, en lo que a nuestras últimas desgracias respecta. La Agencia para el Desarrollo Internacional estadounidense señala que en Egipto la demanda crecerá de 6000 megavatios a 18.000 en el año 2000. Y para ahora mismo, es decir para el final de los ochenta, se anuncia un serio déficit energético que implicaría un freno en el desarrollo económico del país árabe.

Con la energía nuclear cuestionada después del desastre de Chernobyl, el futuro para la generación de energía eléctrica se ve complicado y menoscabado. El informe también señala que la capacidad energética cayó en Filipinas en un 8 por ciento con respecto a la demanda, 15 por ciento en India, 20 por ciento en Bangladesh y 25 por ciento en Pakistán. Estos países luchan por transformarse en naciones industrializadas pero la falta de energía eléctrica puede retardar aún más la mutación deseada.

Frente a este panorama mundial, los desafíos para la innovación tecnológica serán grandes. Sin embargo, resulta alentadora la diversidad de alternativas que se investigan y se ponen en práctica para generar energía de tipo comercial. Las tecnologías solar, sólica, hidráulica y geotermal se han desarrollado en forma espectacular desde principios de esta década y, en algunos casos, pueden competir ya económicamente con las fuentes convencionales de energía.

Los superconductores también son una opción en el combate contra las tinieblas, no sólo como generadores de energía sino como trasmisores y almacenadores de electricidad. Es decir, bajo temperaturas extremadamente frías la molécula se vuelve estática y permite que la electricidad circule o sea almacenada sin pérdida energética.

En un porvenir más lejano, la energía de fusión también puede representar una luminosa promesa. Si bien estamos hoy en los prolegómenos, la comercialización de la energía de fusión será algo tan realizable como lo fue poner un hombre en la Luna en los años 60.

Libros

• **HISTORIA DE LA CIENCIA Y SUS RELACIONES CON LA FILOSOFIA Y LA RELIGION.** William Cecil Dampier, 570 páginas. Tecnos.

Prolija cronología que comienza en los documentos geológicos y en los instrumentos de pedernal y se extiende hasta los debates sobre filosofía científica y sus perspectivas. Dampier señala que quizás la realización más maravillosa de la mente humana sea el complejo estructural tan vasto como imponente de la ciencia moderna. Pero su origen, desarrollo y conquistas constituyen una de las partes menos conocidas de la historia y apenas si han entrado en la corriente de la literatura general. Los historiadores relatan las guerras, la política, la economía, pero nos dicen poco o nada sobre la génesis y el desarrollo de esas actividades que sorprendieron los secretos del átomo, que descorrieron ante nuestros ojos los misterios profundos del espacio, que revolucionaron las categorías filosóficas y nos proporcionaron los medios de elevar nuestro bienestar material a un nivel que está por encima de cuanto pudieron soñar las generaciones pretéritas.

• **EL PARADIGMA HOLOGRAFICO. UNA EXPLORACION DE LAS FRONTERAS DE LA CIENCIA.** K. Wilber, D. Bohm y otros autores, 350 págs. Kairós.

Traducido a todos los idiomas, *El paradigma holográfico* se enfrenta con una radical revolución conceptual en las nociones de materia y mente. Científicos eminentes y pensadores de diversas tendencias afrontan el gran tema de la relación entre Cerebro y Mente, Materia y Espíritu. Autores de prestigio tan reconocido como Karl Pribram, David Bohm, Fritjof Capra y Kem Wilber convergen en un punto: se da una fascinante intersección entre física cuántica, neurobiología, holografía, psicología. Emerge un nuevo paradigma.

• **LA TOTALIDAD Y EL ORDEN IMPLICADO.** David Bohm, 305 páginas. Kairós.

D. Bohm es profesor de Física Teórica en el Birbeck College de la Universidad de Londres. Antiguo colaborador de Albert Einstein, ha sido también profesor en Princeton, en la Universidad de San Pablo y en Haifa. Mundialmente conocido por sus trabajos en el terreno de la física cuántica (teoría de las variables ocultas no locales). En esta obra propone un nuevo modelo de realidad. Bohm enseña que debajo del "orden desplegado" (explicate realm) hay un "orden implicado" (implicate realm) que el orden que vemos, por ejemplo, en el movimiento de los planetas es, en verdad, la expresión de un "orden implicado" en el cual los conceptos de espacio y tiempo ya no tienen validez.

• **ESTETICA DE LA DESAPARICION.** Paul Virilio, 128 páginas. Anagrama.

A Virilio se lo podría definir como un presocrático del siglo XX, puesto que el elemento sobre el que teoriza es el constitutivo de nuestra época: La velocidad. Según señala: "La velocidad trata la visión como materia prima; con la aceleración, viajar equivale a filmar, no tanto producir imágenes cuanto huella mnemónicas nuevas, inverosímiles, sobrenaturales. En tal contexto hasta la misma muerte deja de experimentarse como algo mortal y se convierte, como para William Burroughs, en un simple accidente técnico, la separación final entre banda de imagen y banda de sonido.

Librería consultada: Enrique Larreta.